

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Pada masa sekarang, dalam pembuatan konstruksi beton banyak cara yang dilakukan agar berat bangunan dapat dikurangi yang berdampak pada efisiensi biaya. Selain berusaha mengoptimalkan ukuran komponen struktur bangunan, ada juga cara lain untuk memperkecil berat bangunan, yaitu dengan mengurangi berat sendiri strukturnya. Salah satu cara untuk mengurangi berat sendiri struktur adalah menggunakan beton ringan. Beton ringan merupakan beton yang mempunyai berat jenis yang lebih kecil dari beton normal.

Potensi pencemaran lingkungan yang harus dicegah dengan baik adalah pencemaran tanah akibat limbah kertas. Permasalahannya yaitu penumpukan limbah kertas dalam jumlah yang besar. Biasanya limbah kertas tersebut hanya ditumpuk atau dibakar dan belum dikelola dengan baik, sehingga bila terkontaminasi secara langsung dengan tanah dalam jumlah besar, akan menimbulkan pencemaran tanah, bau, dan gangguan bagi masyarakat sekitar serta akan mengganggu kestabilan unsur hara dalam tanah. Pemanfaatan kertas sebagai bahan baku beton merupakan salah satu alternatif yang dapat diaplikasikan untuk mengatasi pencemaran alam akibat limbah kertas.

Salah satu pembuatan beton ringan yaitu dengan mensubstitusi agregat kasar normal menjadi agregat ringan, dalam penelitian ini agregat kasar normal disubstitusi dengan menggunakan agregat yang terbuat dari kertas. Penggunaan

kertas sebagai pengganti agregat dalam adukan beton akan mengurangi berat jenis beton, karena berat jenis kertas yang lebih ringan dibandingkan dengan kerikil sebagai agregat kasar normal. Dengan demikian limbah kertas dapat dimanfaatkan dengan baik, maka pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh limbah kertas dapat dikurangi.

Pembuatan beton ringan memiliki beberapa kendala, yaitu pengolahan untuk mendapatkan agregat ringan. Kelemahan beton ringan dengan melakukan substitusi agregat kasar (batu pecah) dengan agregat yang memiliki berat jenis lebih ringan adalah rendahnya kuat tekan yang dihasilkan, oleh sebab itu pada penelitian ini akan ditambahkan *silica fume* sebanyak 3% dari jumlah semen untuk menambah kuat tekan beton.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka permasalahan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut ini:

1. Berapa kuat tekan, modulus elastis, resapan air dan berat jenis beton normal dengan tambahan *silica fume* sebesar 3% dari jumlah semen?
2. Berapa kuat tekan, modulus elastis, resapan air dan berat jenis beton dengan agregat kertas dengan tambahan *silica fume* sebesar 3% dari berat semen?
3. Apakah kertas dapat digunakan sebagai bahan substitusi agregat sebagai beton ringan?

### 1.3. **Batasan Masalah**

Penulisan tugas akhir dapat terarah pada tujuan utama, maka perlu dibuat suatu batasan-batasan masalah. Batasan masalah tersebut adalah sebagai berikut ini:

1. Bahan-bahan yang digunakan:
  - a. Semen PPC (*Portland Pozzolan Cement*) merk “Gresik”, tersedia dalam kemasan 40 kg.
  - b. Agregat kasar yang digunakan adalah agregat buatan, berupa agregat yang terbuat dari kertas yang dibentuk acak seperti kerikil dengan diameter 20-30 mm.
  - c. Agregat halus yang digunakan berupa pasir, berasal dari sungai Progo, Kulon Progo Yogyakarta.
  - d. Kertas yang digunakan adalah kertas bekas dan jenis kertas yang digunakan yaitu jenis kertas HVS.
  - e. Air yang digunakan untuk adukan berasal dari sumur Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Perbandingan campuran pada beton kertas adalah 1 semen : 4 agregat keseluruhan, dengan variasi agregat kertas sebanyak 0%, 15%, 30%, dan 45% dari volume agregat keseluruhan dengan asumsi nilai faktor air semen awal 0,45.
3. Beton normal yang digunakan berupa pasir yang terdiri dari campuran air, semen, dan pasir.

4. *Silica fume* diproduksi oleh PT. Sika Indonesia, kadar *silica fume* yang digunakan adalah kadar minimum dari aturan pemakaian *silica fume* yaitu 3% dari jumlah semen.
5. Bentuk benda uji beton berupa silinder dengan ukuran tinggi 30 cm, diameter 15 cm dipakai untuk pengujian kuat tekan beton, modulus elastisitas beton, sedangkan benda uji beton berupa silinder ukuran tinggi 20 cm dan diameter 10 cm untuk pengujian resapan air.
6. Pengujian dilakukan pada umur beton 7, 14, dan 28 hari.
7. Masing-masing jumlah beton untuk satu variasi adalah sebanyak 5 benda uji, 3 benda uji berukuran tinggi 30 cm dan diameter 15 cm; 2 benda uji berukuran tinggi 20 cm dan diameter 10 cm.

#### **1.4. Tujuan Tugas Akhir**

Tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui kuat tekan, modulus elastisitas, resapan air dan berat jenis beton dengan menggunakan agregat kasar kertas dengan penambahan bahan tambah *silica fume*, sehingga diharapkan akan diperoleh beton ringan dengan kekuatan tinggi.

#### **1.5. Manfaat Tugas Akhir**

Untuk mendapatkan suatu bahan alternatif pengganti agregat untuk beton ringan dengan menggunakan bahan berupa limbah sehingga didapatkan beton dengan berat jenis ringan dengan kekuatan yang tinggi, dengan tetap memperhitungkan keamanan dan kemudahan pelaksanaan. Dalam hal ini kertas

digunakan sebagai alternatif pengganti agregat kasar pada pembuatan beton ringan terutama pada daerah yang memiliki limbah kertas yang banyak.

#### **1.6. Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

#### **1.7. Keaslian Tugas Akhir**

Berdasarkan pengamatan penulis, pernah dilakukan penelitian terhadap beton dengan agregat kasar kertas oleh Santoso (2010). Pada penelitian tersebut menguji dengan kombinasi kertas 0%, 15% , 30%, dan 45% dari volume total agregat dengan  $f_{as} = 0,3$  dengan menggunakan kertas koran bekas. Sedangkan penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian tersebut. Pengujian yang dilakukan dengan kombinasi kertas 0%, 15% , 30%, dan 45% dari volume total agregat dengan  $f_{as} = 0,45$  dengan menggunakan kertas HVS bekas disertai dengan penambahan bahan tambah *Silica fume* sebanyak 3% dari berat semen. Oleh karena itu, penelitian ini belum pernah dilakukan sebelumnya.